IL RESTAURO DI XIMENES DELL'ANTICO GNOMONE FIORENTINO DEL TOSCANELLI IN S. MARIA DEL FIORE, NEI MANOSCRITTI GALILEIANI DELL'ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA DI FIRENZE

www.nicolseverino.it - credits: http://www.imss.fi.it/indice.html

Questo punto perpendicolare è opera sì difficile, che io son più disposto
a disfare tutta la meridiana e ricominciare da capo, che a toccare,
o trasportare, o alterare in qualunque modo questo punto perpendicolare che mi ha fatto impazzire.
Torno a ripetere, Vostra Signoria non mi crederà,
ma asserisco che un altro che non avesse il capitale della mia gran pazienza e della mia salute,
o avrebbe segnato malamente tal punto, o avrebbe abbandonato l'impresa per la disperazione di poterla eseguire.

Padre Leonardo Ximenes, 1755

Premessa

Tra i manoscritti galileiani conservati nella biblioteca dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze, vi è il n. 288 che contiene una trentina di fogli relativi ad alcune lettere scritte dal Padre Leonardo Ximenes a Monsieur de La Condamine, sulla scelta di alcuni termini tecnici e in generale della scritta da rappresentare sulla grande lapide marmorea in occasione del suo restauro dello gnomone e della linea meridiana realizzata nel 1475 da Paolo Toscanelli nella cupola del duomo di Santa Maria del Fiore in Firenze. A Carta 32r segue una seconda lettera di Ximenes a de La Condamine sempre sullo stesso soggetto e quindi la dicitura completa della lapide. Ovviamente, nel discorrere di queste cose con il suo corrispondente, egli si dilunga anche su altri dettagli che riguardano il livellamento del pavimento, il calcolo dell'oscillazione dell'eclittica per la quale si valse anche delle formule appena ritrovate da Le Monnier, la difficoltà nelle operazioni pratiche, ecc.

Ximenes fece un resoconto dettagliato del restauro e delle sue osservazioni astronomiche e solstiziali nel suo libro *Del vecchio e nuovo Gnomone fiorentino, Firenze, nella stamperia Imperiale, 1757.* La prima lettera qui riportata è datata 1755 ed è quindi di un paio di anni anteriore al libro. Credo, quindi, che la freschezza e l'emotività di ogni singola frase che si può leggere in questa corrispondenza, siano elementi di straordinaria umanità e la massima espressione di un arte, quella della costruzione delle grandi linee meridiane, che oggi è scomparsa. Emozioni in cui si avverte il frenetico ed assiduo impegno che il padre restauratore mette nell'arduo compito e che difficilmente si possono cogliere nel libro stampato "a freddo" due anni dopo.

Credo che i particolari discussi insieme a de La Condamine, che era "testimone *de visu*" dei lavori di restauro, e quindi il più importante per Ximenes, sulla terminologia più appropriata da incidere sulla lapide marmorea e sugli altri dettagli tecnici relativi all'altezza dello gnomone, osservazioni dell'antico foro gnomonico e comparazioni con il nuovo e via dicendo, siano di una importanza storica tale da giustificare questo semplice assemblamento di documenti, trovati nella biblioteca digitale dell'IMSS dalla quale avemmo già il libero permesso di utilizzare il materiale per il semplice scopo divulgativo, citandone la fonte. Assemblamento, peraltro, operato con un certo dispendio di tempo nella ricerca e catalogazione e che spero risulti di qualche comodità per il lettore particolarmente interessato alla storia delle linee meridiane. Alla fine abbiamo aggiunto, dal manoscritto galileiano n. 284, una lettera del Padre Borgondis a L. Ximenes del 1737 sulla teoria delle linee meridiane e due lettere tra Monsù Petit e Gian Domenico Cassini sulla meridiana di S. Petronio e il problema della declinazione magnetica misurata con la linea meridiana. Le trascrizioni dei testi dei manoscritti sono quelli pubblicati dall'IMSS.

Nicola Severino, Roccasecca, Gennaio 2008

MANOSCRITTO GALILEIANO n. 288

(n.b. I numeretti che accompagnato alcune parole sono note apposte dall'IMSS sulla punteggiatura e sottolineature presenti nei fogli originali e che qui non sono state riportate per semplificazione di lettura)

Carta 28r

Lettera scritta dal Padre Leonardo Ximenes della Compagnia di Gesù a Monsieur de La Condamine

Firenze, 29 Novembre 1755.

Illustrissimo Signore Signore e Padrone Colendissimo

Oh quante obbligazioni mi accresce una sola lettera! Il sentimento che Vostra Signoria mostra pe' miei vantaggi, la pazienza di leggere la mia iscrizione, le riflessioni di cui l'accompagna il pensiero del mio opuscoletto sul metodo di determinare la parallassi lunare, son tutti titoli onde doverla ringraziare e restare obbligato. Godo che l'Italia l'abbia a godere per tutta la presente invernata, e Dio volesse che parte di questa fortuna toccasse a Firenze! Farò alcune considerazioni prima sulla sua lettera, e poi sulla nuova iscrizione.

Per ora io lascerò di fare menzione della latitudine fiorentina per le ragioni esposte nella sua lettera e nella mia, ma penso di verificar quest'inverno per mezzo delle stelle fisse la latitudine, la quale, quando mi assicuri dentro 7'' in 8'', mi sembra utilissimo di inserirla nell'iscrizione. Per indicare gli elementi, basta dire con quale stella sia stata osservata, e che essa sia liberata della refrazion Cassiniana. Sebbene nella sua iscrizione del Perù mancano tutti gli elementi della latitudine della chiesa de' Gesuiti del Quito, non si sa se la latitudine sia stata presa per l'osservazioni solari, o per le sideree; non si dice con qual tavola di rifrazione l'osservazione sia stata ridotta. Si dice solo 'Latitudo huiusce templi australis gr. 0. min. 13. Sec. 14'1; ma potendo io far l'osservazione, penso che sia bene di esprimere nell'iscrizione la circostanza della stella e l'elemento della rifrazione. Se non si aggiungne la latitudine si starà in dubbio nell'avvenire se la mutazione della distanza del tropico estivo nasca dalla varietà dell'obbliquità, o dalla varietà della latitudine. Oltre di che l'attual obbliquità mi sembra meglio determinarla col tropico estivo e colla latitudine, che col tropico estico e coll'invernale, il quale per la bassezza solare è esposto ad una incostanza di rifrazione che non si potrà mai determinare. Questa incostanza girerà forse dentro 35'' in 40'', come ricavo da alcune mie osservazioni. La metà,

CARTA 28v

cioè 20'' in circa, si rifonderà nell'obbliquità; laddove l'errore nell'osservazione della latitudine potra essere di 8'' in 9''. Sicché volendo più cautamente osservar la corrente obbliquità, stimo più al caso servirsi del gnomone per la distanza del Cancro dal zenith, e di un altro strumento per la latitudine. Quando non possa ottenere l'intento della latitudine, io tacerò dell'obbliquità nell'iscrizione. Io non posso dire 'ex mera observatione aestivi tropici a vertice distantia'1, perché vi debbo per necessità includere tre riduzioni; 1° quella dell'aberrazione del gnomone; 2° quella del momento solstiziale; 3° quella della penombra. Chi leggesse quelle parole sarebbe portato a pensare che io avessi omesso tutto; ho dunque pensato di esprimere la riduzione della parallasse e rifrazione Cassiniana con quelle parole 'quae quidem a Cassiniana parallaxi et refractione liberata'2; lascio di esprimere le altre riduzioni perché già si sa che quando si registra un'osservazione s'intende totalmente ridotta. Le riduzioni che vi vogliono per osservar la latitudine del Quito son molte, ma pur tutte si lasciano, perché si suppongono. È bene esprimere la parallassi e refrazion Cassiniana, perché vi sono altre parallassi e refrazioni secondo cui si possa redurre; la riduzione degli altri capi è per tutti la stessa, o almeno ne convengono. Che cosa rappresenti il piccol marmo con difficoltà si esprime in un opera grossa. Oh pensi come si abbia ad esprimere in una iscrizione. Mi sono ingegnato d'indicare l'uso del marmo grande con chiamarlo 'marmor solstitiale'3; ognum penserà che questo sia un marmo che rappresenta il segno solstiziale del 1510; e si assicura quest'anno 1510 che nella vecchia iscrizione appena si vede. Mi sembra che la definizione del 'gnomon'4 o si pigli dalla geometria, o si deduca dalla gnomonica, o dalle costruzioni delle meridiane, abbracci due cose; una linea verticale che dicesi 'gnomonis altitudo'5, ed una orizzontale che dicesi 'linea **meridiana**'6. Dunque quando io dico 'gnomonis altitudo'7 spiego bastantemente il lato verticale della squadra, e temo che l'aggiungnere 'supra libellam marmoris'8 sia troppo. 'Altitudo'9 è inteso dalla definizione; nel volume Della **meridiana** bolognese il Manfredi non si esprime altrimenti. Dice sempre

Carta 29r

'altitudo gnomonis'1, e pensa che sia bene inteso. Un volume e una iscrizione son cosa diversa; il dire in una iscrizione ciò che in un volume si tace mi sembra soverchio, per simil ragione io ho lasciato nella mia Memoria la parola 'verticale'2; non l'adopera né il Manfredi, né qualche altro che ho veduto. Gnomoni astronomici non verticali non se ne fanno. Le sue savie riflessioni mi hanno fatto mutare l'espressione 'tangens a puncto perpendiculi'3; essendo lo gnomone una squadra, le due misure essenziali sono l'altezza e il lato orizzontale, ma questo lato orizzontale può pigliarsi come una tangente, il che eccita l'idea di una osservazione astronomica, e può pigliarsi come una misura fissa da cui si numeri la tangente. Io l'ho intesa nel secondo modo, onde per toglier l'equivoco che nasce dalla parola 'tangens'4 l'ho cancellata, e dico 'linea horizontalis a puncto etc.'5. L'immediata misura, per le circostanze in cui mi trovo, fu fatta dal punto del perpendicolo sino al centro del piccol marmo; io la registro come l'ho fatta. Quel punto mi ha somministrate le tangenti con aggiugnere o scemare le distanze degli orli solari dal detto punto. Non è possibile il contrassegnare con lamine di ottone il posto dove è giunta quest'anno l'immagine solare, perché si verrebbe a toccare e muovere, o guastare, l'antico marmo, che voglio conservare nella sua identità; quest'altro anno segnerò con due linee nel regolo di metallo i due orli solari boreale ed australe dove appunto essi caderanno. Per indicare gli elementi della distanza del Cancro dal zenith per l'anno 1510 e 1755 basterebbe registrare nell'iscrizione le due tangenti dell'orlo solare6 australe e boreale; gli orli del marmo ci danno le due tangenti del 1510, e l'osservazione mia immediata mi presenta le due tangenti per quest'anno. Il metodo per dedurre la distanza del centro solare7 dal zenith non dipende dal semidiametro, poiché l'uso comune è, se non m'inganno, di calcolare la distanza dal zenith per l'una e per l'altra tangente, o di aggiugnere o sottrarre la semidifferenza delle due distanze; ma io mi rimetto al suo giudizio. Lo scrivere 4 tangenti in una lapida mi sembra contra la brevità e serietà della lapidaria. Mi sembra più acconcio il dire che dal marmo solstitiale del 1510 è stata

Carta 29v

dedotta la distanza del Cancro dal zenith per le altre dimensioni del gnomone, e che per l'anno 1755 è stata dedotta dalla mia osservazione. Chi ne vorrà più comprerà il mio libro, dove tutto sarà per minuto. Lo stesso è stato fatto nell'iscrizion del Perù in riguardo al pendolo; si dice che la lunghezza del pendolo al Quito fu trovata di piedi 3 etc., ma le misure primitive che nascono dalla lunghezza e peso del filo, dal diametro e peso del globo, si lasciano benissimo, perché si fa che per una lapida basta l'ultimo risultato. Per trovare il punto C1, a cui corrisponde il centro solare, basta dividere l'asse maggiore AB in due segmenti AC, BC, nella proprorzione delle due linee GA, GB, poiché allora la linea GC dividerà l'angolo AGB in due parti uguali. Il dividerlo nella proporzione della corda Ab alla linea AB non mi sembra cosa esatta; ma di questa divisione non ne ho alcun bisogno, poiché mi par meglio segnar con una linea i due punti A, B, come farò l'anno avvenire. Intendendo per 'gnomon'2 non pas 'foramen lamellae'3 mais 'planum normae'4, l'aberrazione s'intende subito, e il Manfredi non si spiega altrimenti quando parla dell'aberrazione del gnomone antico di Dante fatto a Bologna. Per toglier l'equivoco di chi pensasse che si fosse mutato centro, come Vostra Signoria dice saggiamente, vi ho aggiunto 'eodem centro'5.

Intorno alle altre mutazioni che vedrà nell'iscrizione, le ragioni sono le seguenti. È cancellato il nome di Sua Eccellenza il Signor Conte, perché egli non vuol essere nominato, e me ne ha dato espresso comando. Ho lasciato 'graduum divisiones etc'6 per brevità, e perché ognuno lo vede da sé. 'Pro eodem anno'7 ho fatto 'ad eundem annum'8, perché mi par più latino. 'In vera meridiei plaga'9 ho fatto 'in vero meridiani plano'10, perché è ugualmente latino, e dall'altra parte agli astronomi è più chiaro. In vece 'eadem distantia anno currente'11 ho fatto 'eadem distantia per observationem anni currentis'12, per indicar meglio l'osservazione medesima. In vece di 'amplificatum'13 ho fatto 'restauratum'14, perché mi sembra piuttosto restaurazione che amplificazione la collocazione del marmo grande del 1510.

Carta 30r

In vece di 'Tuscanella'[1] ho fatto 'Tuscanellio'[2], perché nella maggior parte delle antiche memorie che ho trovato la famiglia dicesi 'Toscanelli'[3], e non 'Toscanella'[4] come rare volte si trova. Tolto il nome di Sua Eccelenza cessa la difficoltà dell'ou[5], oppure dell'u[6]. Di questa iscrizione ne mando due copie, una a Vostra Signoria, e la prego dirmi se così stia bene per riguardo alle leggi astronomiche; le riflessioni che ho fatte le sottopongo al suo giudizio, e la prego a perdere un momento di tempo per paragonare insieme la prima iscrizione, la presente, le sue riflessioni, le mie. Avrei piacere di sentire il Signore La Caille, ma ho ugual fede in Vostra Signoria; anzi siccome La Caille non è al fatto di tutte queste operazioni locali, troppo ci vorrebbe per informarlo; Vostra Signoria è testimonio de visu[7], e questo è molto. L'altra copia la mando al nostro Gesuita Lagomarsini[8] che è costì al Collegio Romano, e che è assai bravo in latinità lapidaria e antichità. Io son risoluto di valermi de' lumi di Vostra Signoria e del Padre Lagomarsini, e non di altri, per fissare l'iscrizione, la quale non può tardare, essendo emanato l'ordine di Sua Eccellenza perché sia incisa in una gran lapida.

Il mio metodo della parallassi alla pratica riuscirà, ed io l'assicuro che per l'esperienza ho più fede in esso che in molti altri. Al principio ed al fine si può osservare due o tre volte la corda della piccola oscurazione, e dalla corda si cava con gran vantaggio ed esattezza la quantità dell'oscurazione. Sul colmo il progresso dell'ombra è così lento che da tempo di provare e riprovare. Le mutazioni ottiche fanno molto da una ad un'altra distanza lunare, ma dentro una o due ore in cui la mutazion della distanza non può esser grande, neppur sensibile può esser la varietà dell'ombra o penombra. Vero è che in questa osservazione, come in tutte le altre, va procurato il tempo più avantaggioso; bisogna scegliere gli eclissi lunari[9] vicini al perigeo, ed uno stato di atmosfera non molto vario. Ho

Carta 30v

ricevuto il mio opuscoletto sopra questo metodo. Se il Signore Balì Lorenzi mi farà il favore di accluderlo nel plico della Corte, io lo manderò all'Abate La Caille; ma quando ciò non si possa, bisogna che io aspetti opportunità, perché la francatura in Firenze di questo plico è assai forte. Mi dispiace di avere già scritto al Signor La Caille che l'opuscoletto era nelle mani di Vostra Signoria; egli farà le maraviglie intorno a questa pellegrinazione de' miei fogli. Alla peggio quando io non trovi modo, non ne ho grandissima premura, perché so che gli autori critici del nostro secolo non cercano in qual collezione siano gli opuscoli, ma bensì quale utilità essi rechino. Della mia memoria sarà lo stesso. Venendo l'opportunità di qualche persona Vostra Signoria potrà rimandarmela, quando così le piaccia. La coerenza delle due misure dell'altezza di 277 piedi nasce dal metodo di misurarla; io l'ho misurata non già in aria, ma[1] con uno comodo maggiore di quel di una camera. Fu fatto un palco fortissimo sul cupolino a pié della lanterna, posato sulle soglie della lanterna; su questo palco fu alzato un castello; questo castello serviva per tener fermissimo un compasso a verga di legno fatto per quest'effetto all'apertura di una tesa. Il compasso era tenuto in filo verticale, e le sue punte acute toccavano la pendente catena, la quale si andava inalzando coll'avvolgerla al subbio o cilindro faccettato di legno, che era raccomandato allo stesso castello. Tutta l'arte consisteva in contrasegnare la catena nel punto inferiore toccato dalla punta delle seste a verga, e ciò con un sottilissimo filo di seta.

Ciò fatto si faceva passare il segno, avvolgendo la catena, alla punta superiore del compasso, e si faceva cader la punta sulla seta; questa era una tesa. Lo stesso facevasi della seconda etc., fino alla 46ª,

Carta 31r

dopo cui restava una frazione. Così misuravasi la catena con commodo, e nello stato della sua attual tensione senza trasportarla. Tutto questo sarebbe stato prolisso in una memoria in cui le cose ancora di somma importanza sono epresse in una parola. Io mi avveggo che per tali lavori vi vuol l'opera grande che da ragione di tutto.

Mio carissimo Signor Condamine, perdono di questa lunga lettera, la posizione in cui mi trovo mi obbligherebbe a scriver di più; se io mi sono abusato della sua toleranza e dell'amicizia che ricevo per grazia, è un delitto necessario; l'amicizia stessa la stimolerà a compatirmi. Questo si aggiugne a' miei travagli. Per Vostra Signoria basta leggerla e non pensarci più, ma a me tocca a pensare a tutto e procedere con cautela, ma con efficacia. Io son tutto suo, e servo più fedele e più umile di me rispetto a Vostra Signoria al mondo non vi è. Addio.

Carta 32r

Copia di una lettera scritta dal Padre Leonardo Ximenes della Compagnia di Gesù al Signor de La Condamine

Firenze, 18 Dicembre 1755.

Illustrissimo Signore Signore e Padrone Colendissimo

Per mano del Segretario del Signor Balì Lorenzi ricevetti la sua bellissima lettera, alla quale risponderò succintamente. Prima sopra l'iscrizione; chiamerò secondo progetto1 il suo, e terzo progetto2 l'altra mia iscrizione che le accludo. Ho distinto il mio terzo progetto coll'ordine de' versi, vi farò alcune note, e in esse toccherò le parti del secondo progetto. Prima dico che ho ritenuto il mio piano per le ragioni seguenti. 1°. Perché la storia antica e moderna de' due gnomoni vi è più distinta e più ordinata, al contrario quest'ordine manca al secondo progetto; poiché nel terzo vi sono ben distinti questi punti di storia: la prima costruzione e amplificazione dell'antico gnomone, le dimensioni fatte da me dello stesso, le osservazioni fattevi quest'anno, la conclusione, l'alterazione del gnomone antico, la costruzione del nuovo, la posizione del punto perpendicolo, gli usi del nuovo gnomone, il dono che Sua Maestà Imperiale ne fa agli astronomi. Mi sembra che nel secondo progetto tali cose siano annunziate con tumulto. 2°. Inoltre nel secondo progetto mancano le osservazioni moderne dell'antico gnomone, e nel terzo vi sono in qualche modo descritte. 3°. Convien sapere che il livello dell'antico marmo non coincide, né con quello della nuova **meridiana**, né con quello del punto reale del perpendicolo, e ciò per pura necessità; non era possibile farli cadere tutti in un piano. Dunque affinché i posteri non abbiano a fare le operazioni da capo, era ben necessario di registrare tre altezze, e non una. 4°. Nel terzo progetto si vede che Sua Maestà Imperiale ha dato il comando e le spese, laddove nel secondo pare che Sua Maestà ed io non abbiam fatto altro che lasciare a' posteri la memoria de' fatti: Quorum memoriam Franciscus I etc. ... posteris mandari voluit opera Leonardi Ximenes etc.3

Ora venghiamo alle note sopra il terzo progetto. (1) Auspiciis Francisci I[mperatoris]4. Il cominciare col nome di Sua Maestà mi pare indispensabile per due ragioni. Prima per la dignità dell'iscrizione, si fa troppo aspettare questo nome nel secondo progetto. Di più è necessario che si sappia che tutte le misure ed osservazioni sono state fatte da me. Questo è un punto di storia importante, bisogna dunque dirlo subito, ma non convieve che un privato sia nominato prima dell'Imperatore. Onde etc. (2) a Paullo5. Il mio antiquario ha scritto così per buona e latina ortografia. (3) medio circiter saeculo XV6. L'antiquario è d'avviso che così sia perfettamente latino. Il 'vergente'7 mi sembra pericoloso, perché potrebbe interpretarsi 'verso la fine'8, il che non è vero, essendo morto il Toscanelli assai vecchio nel 1482. Inoltre se mai si trovasse che la costruzione del Toscanelli fu fatta verso l'anno 1450 sarebbe falso il 'vergente'9, e sarebbe vero il 'medio circiter'10, che lascia l'arbitrio per anticipazione e per posticipazione. È vero che io congetturo che la costruzione sia fatto verso l'anno 1460, ma ella è

Carta 32v

mera congettura. (4) Leonardus Ximenius ... instituit1. L'antiquario mi avvisa che la buona lapidaria vuole l'attivo 'instituit'2, e non il passivo 'instituta'3 come nel primo progetto. (5) Probata laminae aeneae4. Mi piace assai la menzione che Vostra Signoria dell'instabilità del centro. Nel secondo progetto vi è 'Tholi coronae infixae'5; mi sembra circostanza non necessaria, e che non si possa esprimer bene in latino. Vi ho messo 'pro centro positae'6 perché così s'indica l'uso della lamina, e nel tempo stesso si viene ad additare dove stia. 'An in loci totius hac in re firmitate'7. La stabilità è circostanza gravissima; è certo che l'esame fatto e sottoscritto dagli architetti lo conferma. Dico 'hac in re'8 perché io parlo della fermezza relativa al gnomone, e non dell'assoluta, la quale in qualche senso è indifferente. (6) demissa catena9. Mi sembra che basti così, senza l'aggiunta 'e medio foramine'10; poiché qui si parla del 'gnomonis altitudo'11, e la definizione di quest'altezza dice tutto. (7) evadit pedumque etc.12. Ecco la dimensione del lato verticale del gnomone antico. (8) Latus autem horizontale13. La particella 'autem'14 indica l'unione dell'una e dell'altra misura per costituire lo gnomone. 'Ad centrum maioris marmoris'15; per esprimere un lato fisso orizzontale del gnomone, e nel tempo stesso la posizione del tondo grande, e l'osservazione del 1510, mi pare che il miglior partito sia il presente. Le due tangenti de' due orli del marmo mi imbrogliano con soverchi numeri, e non necessari. Dato questo lato dalla verticale al centro del gran marmo, è subito facile a trovare un punto nel marmo dove risponde il centro solare, e inoltre questo punto è vicinissimo al centro del marmo. Data l'altezza del gnomone si calcola qual deve essere l'asse maggiore dell'ellipsi solare nel dì solstiziale a Firenze. Trovato il semiasse si fa la debita analogia per trovare la lineetta 'eccentrica'16, cioè la distanza del centro dell'immagine solare, o del marmo, dal punto dove batte la linea centrale solare. (9) Solarem imaginem etc.17 Mi piace assai l'indicare l'uso del marmo, e il giorno solstiziale; così viene a darsi l'iscrizione intera della lapida. Tutto il senso è messo in tempo presente per una certa maestà che mi sembra avere. (10) At quem idem latus18. Ecco espressa l'operazion moderna in una maniera analoga all'antica. Qui invece di dire 'marmoris centrum'19, debbo dire 'speciei solaris centrum'20. Poteva dirsi 'imaginis'21, ma è una repetizione; poteva dirsi 'ellipseos'22, ma la figura con tutto rigore non è ellittica, benché tale possa dirsi prossimamente. 'Speciei'23 è ben latino. Il suo 'mensurata'24, dove parlasi dell'altezza del gnomone, non è latino in alcun modo. Vi è il giorno solstiziale dell'anno presente, che era bene indicare. (11) observatum fuerit25. Si accenna chiaramente l'operazione, inoltre la differenza di questo secondo lato dal primo orizontale, che subito si vede col paragone di 1 poll. 3 lin. 82 cent., subito accenna il viaggio del centro solare in 245 anni. Anzi se uno piglia questa linea sola senza alcuna correzione, né di parallassi, né di rifrazione, né dell'aberrazione del piano (poiché allo stesso piano vicinissimo al meridiano sono tirate tutte due le misure), e se egli vi aggiunge la sola correzione del momento solstiziale, trova subito il moto di 1'. 16'' in 245 anni. Si dimostra che la distanza de' due centri solare è prossimamente uguale alla distanza de' due centri delle due immagini lucide. Lo scambiar queste due distanze non porta neppure un divario di 10''. (12) decrivisse videtur26. Confesso il vero che io ho scritto il 'videtur'27 per la forza

Carta 33r

della sua autorità. Ma io non ho minimo dubio attesi gli esami che ho fatto della reale diminuzione di 1'. 16'' nel tempo detto. Onde vorrei piuttosto scrivere 'constat'1, ovvero 'obliquitatem eclipticae imminutam deducimus'2. I miei Zoili potrebbon dirmi che mi rimorde la coscienza, e che a dispetto di tanta fatica io non ho potuto attestare più del 'videtur'3. Il 'deducimus'4 mi par di mezzo tra'l 'constat'5 e il 'videtur'6. Il 'constat'7 esprime una certezza assoluta, il 'videdur'8 un'assoluta congettura, il 'deducimus'9 una certezza respettiva al giudizio praticamente formato dall'unione di tutte le circostanze. Arrivo a dire che mi parrebbe minor male il tacere affatto la diminuzione, che non è il registarla col solo 'videtur'10, che è una protesta publica e incontrastabile di incertezza. Se tutti sapessero che il 'videdur'11 nasce da uno spirito di modestia, la cosa passerebbe, ma io non posso sperare tanta bontà ne' miei Zoili. Aspetto sopra quest'articolo una chiara risposta. (13) Minuto I. Secundis XVI12. Mi sembra meglio l'esprimere in numeri grandi romani questa importante misura. Egnazio Danti ha esposto allo stesso modo l'obbliquità dell'eclittica nel suo quadrante di marmo. (14) Quum tamen etc.13 Questo è un passaggio assai sensibile per distinguere bene il nuovo gnomone dall'antico. La misura dell'aberrazione è un elemento da non tacersi; i minuti e secondi dell'aberrazione vanno espressi in numeri romani per l'identità di ragione coll'angolo dell'obbliquità. (15) novus eodem centro etc.14 Tutte queste circostanze servono per rilevare e per bene indicare il nuovo lavoro, che nel secondo progetto è messo in obliquo e in confuso. Quell'espressione 'ad veram **meridiana**m aeri incisam etc.'15 dice troppo obliquamente il nuovo lavoro, e di più a me non par vero che la riduzione dell'antico gnomone sia fatta 'ad novam **meridiana**m'16, la quale non ha, né la stessa altezza, né lo stesso piano. La riduzione al meridiano in questo caso è quasi indifferente, come ho detto, e dall'altra parte col solo calcolo, e non coll'uso della **meridiana**, è stata fatta la riduzione. (16) 'constructus est'17. È bene adoperare tal voce; primo, perché diversa dalle altre; secondo, perché latinissima; terzo, perché propriissima nell'arte. Ecco la nuova altezza del nuovo gnomone che non ha potuto avere lo stesso piano orizzontal dell'antico. (17) Seguita la descrizione de' nuovi lavori che per mio

interesse e per la verità della cosa debbon spiccare. (18) Il punto del perpendicolo fittizio della nuova **meridiana** e del vecchio gnomone. Per indicare la realtà ho giudicato di esprimere la croce di metallo, in cui è segnato, coll'intersezione di due linee. Il porfido non è necessario, poiché il metallo è difeso con un chiusino di marmo che vi è sopra adattato, e che è il solo calpestato e logoro dal dente del tempo, che è il dente delle scarpe in gran parte. (19) Per non replicare la terza 'altitudo'18, e per ammonire che il punto reale perpendicolare è diverso dal punto fittizio del lato orizzontale della nuova **meridiana**, ho giudicato di rapportar solo la differenza de' due livelli di 1 poll. 10 lin. 78 cent. (20) Hunc autem gnomonem19. L'antiquario mi dice che questo pezzo sta bene, e che è una formola giusta per chiuder la lapida. (21) annorum mensuram20. Ho lasciato 'tropicorum'21 perché s'intende, parlandosi di anni determinabili al gnomone, e perché era troppo lungo paragone di ciò che siegue. (22) La menzione di una cosa ecclesiastica mi piace assai, come adatta al luogo ecclesiastico dove è questo gnomone;

Carta 33v

i preti così vedranno che vi è per lor qualche cosa anco in una **meridiana**. Io non ho adoperata la formola 'pleniluniumque Paschale'1, perché parrebbe che colla **meridiana** si determinasse immediatamente tal plenilunio, quando realmente essa serve alla determinazione dell'equinozio di primavera; onde mi è parso meglio il dire 'Paschatis celebrationem'2, che dipende dall'equinozio e dal plenilunio ugualmente. (23) Planetarum, siderumque motus3. Siccome non è ovvio il metodo di determinare in una **meridiana** la posizione delle fisse e pianeti, così mi è sembrato di staccare a parte questo membro, e di aggiungervi quel 'peculiari ratione'4. (24) Nel primo progetto mi sembra che quel 'cultui divino simul, ac rationis humanae progressibus consulens'5, sia troppo lungo, ricercato, e non molto latino per quel 'consulens progressibus'6. Dalla altra parte la Maestà Imperatoria richiede più secondo l'uso romano; onde ho giudicato di dire 'publicae felicitatis autor'7, formola lapidaria che piace al mio antiquario. La menzione della Pasqua mi ha dato luogo di aggiugnere 'religionis propugnator'8, titolo proprio d'Imperator Cattolico, e che so essere assai di genio di Sua Maestà Imperiale presentemente. (26) Finalmente l'antiquario mi accenna che come diceasi 'ab Urbe condita'9, così debba dirsi cristianamente a 'Ch. N.' 10, cioè 'a Christo nato'11. Ecco finita l'iscrizione e la mia conversazione sopra di essa.

Nel plico del Signor Balì Lorenzi ho già mandato il mio opuscoletto al Signor Abate La Caille; mettendolo alla posta si franca qui in Firenze come tutti gli altri, benché vada a Monsieur Marie12. Intorno alla latitudine le dico che non solamente ho di già fissato di dedurla dall'oservazione della Stella Polare, ma eziandio di misurare nel tempo stesso l'attual refrazione coll'aiuto della Lucida dell'Auriga Capretta, la quale passa dopo la Polare assai vicino al zenith. L'arco del quadrante lo rettificherò alla campagna come si fa del settore. La refrazione mi tien sollecito per la varietà che essa patisce anche all'altezza di 43°, e questa variazione è maggiore di 10'' in 12'', come io in diversi giorni, con tubo assai ben fisso, mi sono avveduto. Le refrazioni fanno un cattivo giuoco agli astronomi, e per mio avviso guastano le osservazioni più gelose. Attese le circostanze io non posso arrischiare il fante perduto, questo altro non farebbe che provocare all'opera grossa; è meglio far veder prima l'opera grossa che dilegueràtutti i dubi, e farà vedere le precauzioni da me prese. Io son tanto convinto de' pezzi che compongono l'opera mia, che risposte almeno non ne mancheranno. Confido in essa, e confido nella palese protezione che Sua Eccellenza mostra de' miei studi. Egli lunedì volle intervenire alla mia orazione latina per apertura della mia lezione geografica, nella quale dimostrai dalla sola istoria geografico-astronomica la connessione e legatura di queste scienze. Le invio il documento del Toscanella che Vostra Signoria mi dimanda. Je suis avec respect

Votre tres humble et tres obeissant Serviteur

Ximenes de la Societé de Jesus .

Carta 34r

Auspiciis Francisci Romanorum Imperatoris, ac magni Etruriae Ducis, ad veterem templi huius gnomonem a Paulo Tuscanellio circa medium saeculi XV constitutum, maiorique solstitiali marmore anno MDX restauratum, recentiores observationes a Leonardo Ximenio Societatis Jesu sunt institute. Eius gnomonis altitudo reperta est pedum parisiensium 277 [ped.]. 4 poll. 9 lin. 68 cent. Linea horizontalis a puncto perpendiculi ad minoris marmoris centrum 102 [ped.]. 10 [poll.]. 8 [lin.]. 90 [cent.].

A solstitiali marmore anni MDX aestivi tropici vertice distantia deducta est, quae quidem a Cassiniana parallaxi, et refractione liberata, evasit ad eumdem annum 20°. 17'. 14''. 48'''.

Eadem distantia per observationem anni currentis MDCCLV fuit 20°. 18'. 30''. 56'''.

Quum vero antiquis gnomon aberrans in occasum 56'. 41'' deprehensus sit, novus eodem centro in vero meridiani plano positus est, cuius altitudo 277 ped. 4 poll. 10 lin. 34 cent.

Meridiana linea in regula metallica insculpta est. Punctum perpendiculi in marmore ad id composito recens consignatum, cuius centro gnomonis distantia constituta est 277 ped. 6 poll. 9 lin. 12 cent.

Quem quidem gnomonem toto terrarum orbe maximum, ad exiguas eclipticae varietates in posterum dignoscendas, ad annorum tropicorum subtiliorem mensuram posteris exhibendam, ad certos denique planetarum, siderumque motus peculiari ratione constituendos, summus Imperator publicae utilitatis studiosus astronomiae studiosis posuit. Anno Domini MDCCLV.

Carta 35r

Lettera scritta da Firenze dal Padre Leonardo Ximenes della Compagnia di Gesù a Roma a Monsieur de la Condamine.

Firenze 6 Gennaio 1756.

Illustrissimo Signore Signor e Padrone Colendissimo

L'amicizia e la dottrina sono due caratteri che convengono alla sua ultima lettera, che mi recato un grandissimo piacere. Replico con timore di tediarla, ma questa è una conversazione che io non posso fare con altri che con Vostra Signoria, Noi ci andiamo alquanto accostando, e se ancora siamo discosti ciò nasce principalmente de la loi d'une periode, et des trois differentes hauteurs des gnomons1. Io metterò in chiaro prima questi due punti, e poi passerò alle mutazioni del III progetto. Dico prima che la legge del periodo non è generale. Tutte le lapidi sepolcrali, le quali pur sono di genere istorico, quando esprimono chi abbia fatta fare l'urna e gli anni del defonto, sono generalmente in due periodi, potendo per altro agevolmente farsi di un solo. Esempio l'iscrizione 42 nella raccolta inserita dal Maffei al suo tomo V delle Osservazioni letterarie dice così

D.M.

HAVE PLAVTIANE FECIT

EVROPAS CONSEKV

ET CLEMENS AMICVS

BENEMERENTI VIXIT

ANNIS XXIII MENSI XI DIE XXIII

Ecco che il 'fecit' e il 'vixit' fanno due periodi separatissimi; altri esempi si trovano senza fine in questo genere. Si noti pure il 'benemerenti vixit' tutto in un verso, il che mostra che il verso non sempre finisce il senso, ma lo finisce quando può finirsi attese le circostanze delle parole e de' sensi. De' periodi staccati se ne trovano ancora tre in poche parole. Esempio l'iscrizione 11 del tomo IV delle Osservazioni del Maffei dice

MONIMVS

ANTONINUS

HIC POSITVS

EST DIMISIT FILI=

UM NOMINE ANTO=

NIVM AVVNCVLVS

NATIONE SVRVS

Ecco tre periodi rotti in poche parole 'positus est', 'dimisit', 'posuit', che reggono senso diversissimo. Ecco pure non finito il senso in un verso. Un'altra pure di tre periodi trovasi nel tomo V al numero 64. Ivi parla la vergine Stephanis2 defonta, e dice tre cose; la prima, che essa era morta vergine; poi HOC FATVM VOLVIT; finalmente che era vissuta anni 14. Tutto è per via di periodetti privi di particelle relative e di nesso tra l'uno e l'altro periodo, il che mi ha indotto a toglier dalla mia l'autem AT'3. Né occorre dire queste son sepolcrali,

Carta 35v

e la nostra astronomica ed eroica, poiché delle astronomiche non trovai esempio. Le sepolcrali sono in genere istorico cronologico, e il mio genere è più istorico e cronologico di qualunque altra. A qualunque Zoilo che mi criticasse il numero de' periodi, e la lor separazione, potrò sempre dire: Signor mio ecco gli esempi delle lapidi; mi bastrebbon due soli, perché in una lapida difficile e piena di diverse cose, in cui vi va storia, cronologia, misure astronomiche, differenze di livelli, usi del gnomone, elogio del sovrano, io possa asserire non essere il mio stile rigorosamente contrario alle leggi lapidarie. E poi sia un tantino discosto; preferisco l'ordine, la nettezza, la separazion delle cose, la chiara espressione delle misure, i risultati bene scolpiti del mio lavoro, a qualunque maestà e convenienza ad una lapidaria di genere sempre diversissimo dal mio. Pure per chiarezza maggiore, dovendovi mancare punti e virgole, io ho procurato, dove ho potuto, di staccare le parti de' sensi in linee diverse. Pel secondo articolo convien sapere che il livello del marmo grande solstiziale è stato trovato più alto del livello del pavimento contiguo dove doveva incastrarsi il regolo di metallo; dunque una delle due, o sbassare il vecchio marmo, e questo non è lecito, si sarebbe così scancellata l'iscrizione e perduta l'identità, o alzare il pavimento contiguo; ma convien sapere che tal pavimento è di grossissimi e larghissimi lastroni di marmo intersiati di marmi di diversi colori, né potevano essi alzarsi senza romperli e disfarli, e poi rifarli con una spesa che non mi sarebbe mai stata accordata. Ma mettiamo che si. Ma non è meglio servirsi di un pavimento antichissimo e ben assodato che non è farne un nuovo, che col fare il suo sedimento avrebbe messo in pericolo tutto il lavoro? Non è meglio di contentarsi di determinare con una puntuale livellazione l'altezza del nuovo gnomone, la quale mi sembra quasi impossibile di averla appuntino? Se fatto il lavoro il pavimento nuovo avesse ceduto una mezza linea, ecco che tutte le divisioni della tangente e de' gradi e frazioni divengono disastrose per l'altezza maggiore guadagnata dal gnomone nel suo sedimento. L'immobilità di un vecchio pavimento di marmi smisurati è di tal vantaggio e sicurezza, che io la

Carta 36r

preferisco a tutta quella semplicità che otterrebbe nell'identità dell'altezza. Passiamo al punto perpendicolare. Il pavimento del coro è stato trovato di livello più basso del piano dell'antico gnomone; l'incastrarvi una lapida risaltante avrebbe fatto una deformità che non si sarebbe forse permessa, qui bisogna contrastare con un Capitolo di Canonici che ancora non sono andati a scuola di astronomia. Di più il raccomandare il punto del perpendicolo a un foro scavato nel marmo, o sia granito, o sia porfido, porta questi tre inconvenienti

inevitabili. Il primo, che o poco o molto, pure col calpestio grandissimo di tanti chierici che lo battono mattina e sera si sarebbe logorato. Ecco subito mutata l'altezza del gnomone dopo pochi anni; ma sarà la mutazione di una mezza linee. Questa mezza linea non è disprezzabile, e poi sarebbe cresciuta; dunque dopo tanto stento per ottenere l'identità dell'altezza noi non l'abbiam più, e il peggio è che non sappiamo quanto essa sia cresciuta. Il secondo inconveniente si è che un punto forato in un marmo non si può mai segnare esattamente; si farà un foro di una mezza linea, e forse ancor di una. In terzo luogo questo foro deve esser profondo, lo scavo deve esser quasi cilindrico, e convien mantenere l'asse di tal cilindro in una verticale. Qui pure vi è difficoltà; quanto è meglio il segnare un tal punto coll'intersezione di due sottilissime linee incise col bulino in una croce di metallo, e poi far sì che questa intersezione lineare non possa esser mai né calpestata né toccata! Ciò io ho ottenuto col fare una lapida scavata con uno scavo quasi cilindrico; nel fondo di questo scavo vi è incastrata bene la croce del punto perpendicolare. Questa cavità si è serrata con un chiusino a modo delle sepolture, e questo chiusino fatto con due chiavi non si può aprire se non quando si vorrà esaminare il punto perpendicolare. Che il chiusino sia calpestato non importa, ma esso difende il punto del perpendicolo, il quale per godere di questa importantissima difesa ha dovuto collocarsi anco sotto il piano del pavimento; onde la maggior distanza di questo punto dal centro è stata necessaria per non fare un rialto nel coro, e ancora per assicurare totalmente un punto rappresentato dall'intersezione di due sottilissime linee. Io dunque ho rinunziato

Carta 36v

a questa identità di altezze e di gnomoni per tre ragioni. Primo, perché con estrema difficoltà, e forse non mai, si sarebbe ottenuta; secondo, perché dal rinunziarlo assicuro la stabilità de' punti importantissimi; terzo, perché assicuro ancora la loro esattezza. E si può ancora aggiungere che non importa nulla la differenza delle altezze, quando se ne sappia la differenza. Ma che dirà chi vede tre altezze nella lapida? Dirà che se sono tre altezze son dunque tre diversi livelli, e che questi nascono dalla livellazione inesatta del pavimento di marmo che si è dovuta correggere in qualche modo. Non si è potuta, o voluta, correggere dissestando e sconquassando il pavimento, dunque resta che tal correzione si faccia tenendo esatto registro delle differenze. A chi legge l'iscrizione, e poi guarda il pavimento di Duomo, questo è un pensiero che gli nasce facilmente. E poi nasca o non nasca, quando egli farà le maraviglie gli si scriverà una lettera come questa, o gli si metterà in mano il libro, dicendogli: L'identità delle altezze non si è tenuta per le ragioni che il libro canta; vi è una impossibilità, e vi son de' vantaggi1. Queste differenze importanti le deve palesare la lapida. Di questa è un gran pregio che ancora perduta ogni altra memoria, pure senza rifar da capo tutte le misure, possano sapersi esattamente le fastidiosissime dimensioni de' due gnomoni e del punto perpendicolare. Fissate tali cose sopra la legge de' periodi, e la diversità delle altezze, verrò alla correzione dell'iscrizione. Darò ragione delle cose mutate, e delle lasciate; ricomincerò secondo l'ordine degli stessi numeri. (1) Auspiciis. Oltre alle ragioni da me esposte per cominciare col nome di Sua Maestà Imperiale ve ne sono altre due. La prima, che io non posso dire, né 'iussu'2, né 'munificentia'3, per ragioni politiche che non si possono commettere ad una lettera; la seconda, Sua Eccellenza il Signor Conte, essendo stato da me consultato sopra il cerimoniale relativo a Sua Maestà, ha approvato che non si dica né più né meno. Alla repetizion si risponde, che essendo due le parti del mio lavoro, la prima le osservazioni moderne

Carta 37r

alla vecchia **meridiana**, e la seconda il lavoro della nuova, non è inutile il dire che sotto la protezione di Sua Maestà sono state fatte le prime, e le spese per il secondo foro un dono che egli ne fa agli astronomi. Al principio egli viene in obliquo, all'ultimo in retto. (2) a Paullo. Se è male il raddoppiar l'l'1 quando le migliori antiche iscrizioni fanno così, io non saprei che dirmi. 'Paullus'2 abbiamo nelle iscrizioni del Grutero, pag. 293 in capit., inoltre pag. 55, inoltre pag. 729, un'altra alla pag. 851; 'Paullus'3 leggesi presso lo 'Spon'4 nella iscrizione alla pag. 43, nell'altra alla pag. 275, ed in altre; si legge 'Paullo'5 presso il Grutero alla 321, e dalla 459. È vero che qualcuna, ma rara, ve ne ha che scrive 'Paulus'6, ma convengono i più sensati antiquari che la vera ortografia sia appunto quella di Annio da Viterbo. Ne' codici Laurenziani, Paolo Emilio presso Cicerone, leggesi col 'Paull'7; ma è straordinario, pure questo straordinario è il più giusto. (3, 4) Mi sembra che possa omettersi per brevità quelle tre parole 'maiori solstitiali marmore'8; poiché né è necessario il dire in che consistesse quell'ampliazione, e del marmo maggiore parlasi dopo rammentando tutta l'iscrizione; che gliene pare? (5) La lapidaria vuol l'attivo 'Instituit'9, il qual benché non possa ritenersi nel mezzo, pure non mi par male in cima, e in fondo seguir questa regola 'instituit posuit'10. Sul valore della voce 'instituo'11 dirò che essa assai volte significa 'fare'12, e non solamente cominciare; dirò che è consecrata le mille volte nello stesso senso dal Manfredi, Zanotti, ed altri che con eleganza hanno scritto il Latino di astronomia.

Dirò finalmente che il senso aureo dell'instituo' significa far compitamente la prima volta ciò che altre volte si deve fare allo stesso modo; così diconsi da Cicerone 'instituti ludi'13, non già per significare che i giuochi si principiavano e non si finivano, ma per indicare che allora facevansi la prima volta, e poi altre volte allo stesso modo. Lo stesso senso ha l'instituit'14. A questo gnomone già abbandonato io sono il primo a fare le osservazioni solstiziali, che negli anni futuri si replicheranno o da me o da altri. (5) La prego a considerare che la voce 'corona'15, presa nel significato Vitruviano di 'cornicione', non starebbe bene al posto del centro; poiché tutti qui per cornicione intenderebbono il cornicione sopra cui nasce la stessa cupola, dove il centro non è. Chi per liberalità volesse intendere la 'cornice'16 che serra la cupola, si accosterebbe alla bronzina, ma l'indicherebbe ancor

Carta 37v

male; tra la cornice e la bronzina vi corron più braccia, vi sono in mezzo le finestre che restano tra le due cupole. I Fiorentini de' tempi passati indicano la bronzina con dire che essa sta 'sul pié del cupolino'1, 'sulla soglia della finestra volta a M.S.'2, 'sul pié della lanterna'3. Quel membro di architettura in cui è incastrata la bronzina potrebbe dirsi in volgare, o 'zoccolo'4, o 'listello'5 della lanterna; e secondo l'ordine Toscano di Vitruvio 'plinto'6, 'apofinge'7. Io non mi fido di poter decentemente indicare quel membro di architettura dove è incastrata la bronzina, indicandolo sarebbe inteso da pochi; per questo mi sembra ancor meglio il dire 'pro centro positae'8. (6) In vece di 'firmitate' mi par meglio 'stabilitate'9. Convengo che l'attivo 'exploratur'10 non è secondo la lapidaria, onde ho mutato 'explorata est'11. La voce 'mensurata'12 da 'mensuro' è adoperata pure da Vegezio, come dice il Facciolati; ma o Plotino o Vgezio che l'usi, essi sono del secol di bronzo, se non anche peggio. (8) 'Autem'13 è stato scancellato come prima è stato accennato. (7) 'evasitque'14 in vece di 'avaditque'. (9) 'invenitur'15 è stato mutato nel 'inventum'16. (10) 'Ad quum'17. Essendovi dopo 'Quum tamen'18, che è necessario per separare la prima parte dalla seconda, è stato tolto, e si dice 'Idem latus etc.'19 (11) Benissimo il pigliare la differenza dal primo, o sia il viaggio del centro solare dentro gli anni 245. Ho scritto così: Idem latus ad speciei solaris centrum X Kal. Iulii MDCCLV prioris mensuram excessit 1 pol., 3 lin., 82 cent.20 E qui si avverta che è veramente 'idem ipsissimum latus'21 dove fu misurata la via del centro. La nuova **meridiana** non era fatta il dì 21 Giugno; ancorché fosse stata fatta, l'immediato confronto dell'immagine solare col tondo grande antico di marmo è la misura più immedita, più materiale, più decisiva della diminuzione dell'obbliquità. Che importa l'alterazione del piano? Quest'alterazione è tale che per ridurre l'osservazione, o del 1510, o del 1755, al vero meridiano, si aggiugne o toglie 7 1/2'' di altezza, onde la differenza resta la stessa; negli anni avvenire non lascerò mai di fare l'osservazione al vecchio gnomone. Dunque l'iscrizione non anticipa la notizia della nuova **meridiana**. (12) Convien dire 'unde'22 invece di 'inde'23, perché è stato dianzi tolto il 'quum'24. La considerazione dell'oscillazione dell'eclittica per il periodo del nodo lunare merita tutto il riguardo; per fortuna il Signor Conte Lorenzi scrive da Parigi che Monsieur Le Monnier avea trovata l'equazione di questo periodo,

Carta 38r

che egli fa di 45''. Io confesso il vero che stento il credere questa equazione, perché dalla lunga serie delle osservazioni bolognesi a San Petronio non si riconosce vestigio di questa equazione; pure Monsieur Le Monnier porterà le sue osservazioni per comprovarla. Ora la differenza di due segni in circa su tal ipotesi potrebbe recare il divario di 6'' in 7'', onde ho pensato, per isfuggire quest'aumento del nodo, che potrebbe dirsi così: Unde annis CCXLV elapsis eclipticae obliquitas minor deprehenditur minuto uno secundis sedecim1. L'esser minore di 1'. 16'' si verifica allo stesso modo, o tal dimostrazione sia semplice e siccessiva, o essa sia composta di due diminuzioni, la perpetua e l'oscillatoria. Mi piace lo scrivere disteso 'minuto uno secundis sedecim'2. (14) 'Quum tamen'3. Qui si comincia e poi si seguie sempre a parlare de' nuovi lavori. Per togliere il 'deprehensus'4 già adoperato, è ben dire 'aberraret'5, e scrivere l'aberrazione in numeri arabici. (15) Non mi par che dir si possa 'nova in meridiani plano linea descripta est'6, poiché deve subito seguire l'altezza del nuovo gnomone. Ora non si dice in verun modo 'altitudo lineae'7, ma bensì 'gnomonis'8. (20) 'Hunc autem gnomonem'9. Per legar meglio, e formar meno rottura, mi piace 'Quem quidem gnomonem'10, il resto non mi sembra che abbia a mutarsi. Bisogna per dire che l'aberrazione del gnomone antico fu corretta, che fu trovata di 56'. 41'', che fu costruita una **meridiana** incisa in un regolo di metallo, che fu segnato il punto del perpendicolo. Ora o questa sia cronologia, o sia storia, o sia giornale, o sia lapida, bisogna annunziare tutto questo al pubblico etc.

Ma che farò io, o che dirò per tanta sua bontà e pazienza? Quali potranno essere i miei sensi etc.?

Je suis avec un respectuaux attachement

Di Vostra Signoria

P.S. Ricevo in questo momento un'altra sua lettera, della quale le resto nuovamente obbligato. Non ho un momento di tempo per rispondere, ma sabato risponderò.

Carta 39r

Lettera scritta dal Padre Ximenes della Compagnia di Gesù al Signor de la Condamine a Roma.

Firenze, 9 Gennaio 1756.

Illustrissimo Signore Signore e Padrone Colendissimo

Eccomi alle promesse di rispondere all'ultima gentilissima di Vostra Signoria in data del primo del corrente. In parte ho già risposto nella mia lettera che avrà ricevuta, e vosglio sperare che Vostra Signoria sarà per farmi, non dirò questa giustizia, ma almeno questa grazia, di credere che le circostanze locali, e il pensiero di ben custodire il mio punto del perpendicolo, mi abbiano indotto a collocarlo sotto il piano orizzontale della **meridiana**. Tutto il resto del cilindro, che Vostra Signoria mi accenna, non è assolutamente fattibile, e con una occhiata ne converrebbe ancora Vostra Signoria senza la minima difficoltà. Ciò posto adunque, o ancora concesso per benignità, ora non è questione se non di raddolcir coll'arte nella lapida quell'odiosità che nascerebbe dal leggere le tre altezze; non convien tacerle, ma solo accennarle in maniera che sia la meno aspra e la più tollerabile. Ho dunque pensato che l'altezza del nuovo gnomone si potrebbe esprimer così: Novus eodem centro, eademque intra septem particulas altitudine in vero meridiani plano descriptus1. In questa formola abbiamo il vantaggio che non si ripete tutta l'altezza, e che se ne accenna la prossima ugualità; la differenza è realmente di 66 centesime, onde un poco meno di 7 particelle. La voce 'particula'2 è assai comunemente usata per parte decimale di linea3. Il dire 'pars decima'4, o 'partes decimae septem lineae unius'5, porta due incommodi, quello della lunghezza, e quello della voce 'linea di misura'6 coll'altra 'linea **meridiana**'7; onde mettendo 'particulas'8 si rimedia a tutto questo. L'unica difficoltà che qui rimane si è che qui non si sa se la differenza di 7 particelle sia additiva o sottrattiva rispetto all'antico gnomone. Si risponde che essendo essa più piccola di una linea parigina non è molto importante il sapere se sia additiva o sottrattiva; ma un'altra risposta si è che colla materiale ispezione del tondo di marmo, e della nuova **meridiana** che gli sta accanto, si vede subito che la **meridiana** ha livello più basso; quel piccolo gradinetto di 66 centesime di linea per l'immediato paragone si rende visibile. Qual bisogno di affaticarsi in una iscrizione

Carta 39v

per determinare la specie della differenza, quando una sola occhiata può bastare? Dall'altra parte se nella lapida si vuole esprimere tale specie, si perde la parola 'eademque'1 che è importante, si entra in una lungheria, e si coincide coll'altra espressione che verrà dopo in riguardo al punto del perpendicolo. Qui è luogo di rispondere alla sua riflessione delle parti centesime. È vero che l'esattezza in parti centesime non si può compromettere nell'altezza totale, ma non è già vero che non si possa ottenere nelle differenze delle tre altezze; poiché tali differenze son determinate coll'uso di una certa vite libellatoria2 da me immaginata e sottilmente descritta nell'Opera, per la qual vite si ottengono le differenze de' livelli in parti ancora centesime. Ma ora convien riflettere che una volta che io mi serva della voce 'particulas'3, convien adoperarla necessariamente per esprimere le posizioni delle linee, le quali dunque io esprimerò non già colla caratteristica 'cent.'4, ma bensì coll'altra 'part.'5; ed ecco che per un'altra ragione diversa dalla sua io convengo a rappresentar nella lapida le sole parti decime, lasciando le centesime all'Opera grossa. Passando ora al punto del perpendicolo, asserisco che possa inserirsi qualche formola che ne additi subito la necessità, e sopprima le maraviglie de' Zoili prima che sien concepite. Se noi dunque scriveremo così: Punctum perpendiculi aeri incisum, quod rei necessitate infra **meridiana**e libellum constitit 1 pol. 10 lin. 78 cent. 6, ovvero 1pol. 10 lin. 8 part.7, allora ecco tolta la maraviglia prima di legger la differenza. Potrebbe ancora dirsi 'soli iniquitate'8 invece di 'rei necessitate'9, ma questa seconda dice un poco più, e con più generalità 'soli iniquitas'10 da Varrone, ed altri scrittori dell'età aurea, è adoperato per inuguaglianza di terreno. Ma la mia necessità nasce parte da tale inuguaglianza, e parte dal disegno di sottrarre il punto perpendicolare da' denti del tempo, cioè dall'arruotamento delle scarpe; per questo io scriverei 'rei necessitate'11. Si può togliere 'in aenea cruce'12 e scrivere 'aerei incisum'13, ovvero 'in aere incisum'14, per maggior brevità e maestà.

Passo alla finale. Convien persuadersi che le lapide hanno a esser rigorosamente 'selle da tutti i cavalli'15, e Dio volesse che la mia potesse esser tutta così. La sella 'posuit, posuit, posuit, posuit'16 è buonissima, e l'hanno nelle lapide adoperata tutti i Latini, anzi dirò che avendo io prima scritto 'publicae utilitatis studiosis'17, l'antiquario mi ha scritto che solo 'studiosis'18 non è da Imperatore ma da privato, e che assolutamente non conveniva

Carta 40v

Copia di una lettera scritta di Firenze dal Padre Leonardo Ximenes della Compagnia di soggiungere 'astronomis posuit'1. Tra queste due cose vi è più analogia che tra l'auctor felicitatis'2 e il 'viam communivit'3. Tra la passata lettera e la presente è racchiusa la riduzione dal III progetto. Passiamo ad altre cose. Ho letti i suoi due articoli di lettera sopra il nostro Re Nicolao scritti da Vostra Signoria al Signor Balì Lorenzi. Gli sono obbligato intorno ad essi. Siccome Sua Eccellenza il Signor Conte mi parla spesso di questo Re, e già mi ha destinato per suo geografo, avrei avuto caro che que' periodi fossero letti a Sua Eccellenza, ma non so se il Signor Balì me lo accorderà. Intanto la prego a scrivermi qualche cosa sulle miniere del Paraguai, che qui si dice essere state trovate di ferro, che sarebbe molto in quel paese, sopra le armi, sopra la medaglia. Due o tre periodi ostensibili a Sua Eccellenza mi avanzerebbono.

L'ordine di Sua Eccellenza alla Stamperia Imperiale è già emanato, senza minima spesa farò la mia edizione. Vi aggiugnerò alla fine alcune osservazioni astronomiche; sto attualmente osservando la stella polare; le giornate e nottate son bellissime. Vi adopero una gran diligenza, perché si tratta di secondi, ma temo che le osservazioni, con tutte le altre fatiche di far lezioni, di comporle, di accudire alla stampa e altro, non mi abbia a portar qualche male; ne spero però un vantaggio, che mi fa inghiottire tutta la pena. Uno de' sollievi della mia presente vita sono appunto le sue lettere; non vi sono ringraziamenti bastevoli al conforto che ne ricevo. La prego a continuarmi l'onore della sua amicizia, ed a gradire l'ossequio della mia servitù. Je suis avec respect

Carta 41v

La stessa risposta vale per quel cilindro di porfido che in diverse circostanze sarebbe un mezzo buonissimo. Premierment il faut convenir entre nous che nel coro di Duomo non si può collocar cosa alcuna che risalti, e questo convien metterlo come un vero assioma di geometria. Tra le altre cose convien sapere che appunto nel luogo della lapida del perpendicolo vi si trasporta un alto legio, che si tira con certe ruotine di legno collocate sul pié traingolare; ogni rialto e inequalità in quel pezzo di terreno da la balta, cioè fa pendere o rovesciare il gran legio. Per tal ragione mi è stato necessario di assodare il pavimento sotto il marmo del perpendicolo con un buon sodo o muro fatto con diligenza sopra uno smalto fortissimo; l'ugualità di quel pezzo di terreno è stata necessaria ancora per questo. Ora il cilindro di granito verrebbe a sporgere in fuora sopra il livello del pavimento, sarebbe rotto e spostato dagli urti del gran legio. Peggio sarebbe la grata di ferro; tal cilindro pure verrebbe a sporgere sopra il chiusino di marmo che ora serra il punto del perpendicolo; bisogna dunque togliere il chiusino, ovvero traforarlo nel mezzo perché dia luogo al porfido risaltante. Poi come abbiamo ad incastrare e fermare il cilindro sopra la croce di metallo? Non a vite, che le viti non si possono mettere nell'ottone già incastrato. Non a colla; quale è quella colla che fa tenere insieme la superficie dell'ottone e del porfido? E non solamente tenere, ma starvi immobilmente? Si verrebbe inoltre ad accecare il vero punto perpendicolare. Per segnare il nuovo punto perpendicolare non convien fidarsi di misure mediate, bisogna calare di nuovo il piombino, e segnare il punto coll'immediato contatto. Hoc opus hic labor est1. Vostra Signoria non crederà a ciò che ora dirò, ma lo crederà poi quando vedrà il giuco mirabile del piombino che si descrive nell'opera grande. Sappia che questo lavoro solo ricerca un mese di tempo; mi ha dato più fastidio il segnar bene questo punto, che il fare tutto il resto delle operazioni. Questo punto perpendicolare è opera sì difficile, che io son più disposto a disfare tutta la **meridiana** e ricominciare da capo, che a toccare, o trasportare, o alterare in qualunque modo questo punto perpendicolare che mi ha fatto impazzire. Torno a ripetere, Vostra Signoria non mi crederà, ma asserisco che un altro che non avesse il capitale della mia gran pazienza e della mia salute, o avrebbe segnato malamente tal punto, o avrebbe abbandonato l'impresa per la disperazione di poterla eseguire. Per lei vi vuole un atto di fede cristiana per creder questo alla mia asserzione, ma ella vedrà che è più di quello che io dico. Questo gnomone è veramente

Carta 42r

unico, e colle idee degli altri non si può concepire la particolarità e le stravaganze di questo. Ma che serve tutto questo lavoro? La differenza de' livelli esattamente determinata somministra tutto il vantaggio del cilindro di porfido, e qualche cosa di più; il cilindro avrebbe una materialità maggiore, ma non una maggiore esattezza. Saputa la distanza, ognuno potrà in avvenire formare un parallelepipedo o di marmo o di ottone, collocarlo sul piano della croce metallica togliendo il chiusino, dare al parallelepipedo l'altezza uguale alla differenza de' livelli, e poi dire ecco appunto quale è il piano della **meridiana**; può far la stessa cosa con un semplice compasso aperto con apertura uguale alla differenza de' livelli. E se nissuno mai farà questo, ciò sarà perché tal materialità è inutile. Importa solo il sapere l'esatta differenza de' livelli, ciò che io ottengo con una precisione grandissima coll'uso del canale continuo di acqua e della mia vite libellatoria1. Oh in buon punto mi sovviene che Vostra Signoria una volta mi domandò 'perché que' sifoncini'2. Rispondo che il formare un canal solo, e collocarlo in quella posizione che gli conveniva, era moralmente impossibile. Dunque, come vedrà nell'opera, feci lavorare diverse docce o canali ben formati di legno inverniciato in numero di 11, ciascuno conteneva l'acqua da sé separatamente, e poteva addrizarsi, muoversi, aggiustarsi al mio piacere; ma per dar la comunicazione a questi canali feci lavorare di latta alcuni sifoncini, della figura segnata3, i quali empiendosi prima in un vaso d'acqua, e poi tenendoli chiusi colle dita e sommergendo le due gambe verticali in due docce diverse, mi davano la comunicazione del livello dell'acqua. Anzi nel metter l'acqua nelle docce bastava infonderlo nella prima, e da essa per mezzo de' sifoncini passava in tutta la serie. La distanza de' punti da livellare era tale, e l'ostacolo del muro del coro era sì male a proposito, che forse senza l'uso di questi sifoncini di comunicazione non sarebbe stato possibile l'eseguire la livellazione. Ciò che ho scritto forse basterà per le illustrazioni che Vostra Signoria mi domanda. Passerò all'iscrizione che io chiamerò il progetto di esecuzione4. Io mi son limitato a questo, e la sola libertà che ho consiste in qualche espressione che potrebbe un tantino variarsi.

In generale dirò che l'immagine espressiva del nostro caso mi sembra quella di un dilettanete o buon gustaio5, homme de bon goût, il quale dopo di avere appresa la maniera grandiosa di Tiziano nel dipingere si incontra in una battaglia del Borgognone. Egli da primo aborrisce quella minutaglia di figurine in cui non vi è né grandezza né maestà, ma poi a forza di veder quadri di questa sorte comincia a far distinzione tra'l dipingere maestoso e dipingere a minuto; ammira e si compiace ugualmente in una figurona di Tiziano, che nelle strette e vitrate pennellate del Cortese; ivi loda la serietà e la magnificenza, qui ammira l'ordinata confusione, la piccolezza esasperata, la gran quantità de' fatti rappresentati. Così dunque dee fare l'antiquario giudizioso. Deve fare una grandissima distinzione tra lapida di Maestà e lapida di misure; ivi si stima l'unità, qui la precisione e moltitudine delle succinte notizie. Le antiche lapide sono di due sorti, e appartiene al lapidario il distinguerle. Egli non deve chiamar difettose quelle che non sono né periodiche né grandiose, deve stimar le une e le altre, e la bontà loro consiste in rappresentar latinamente, succintamente,

Carta 42v

ordinatamente, commodamente ciò che si vuole; infatti il mio antiquario non mi ha fatta questa difficoltà, e mi assicura che a tale specie di lapida vi sta ben questo stile. Gli esempi che formillent1 provano appunto la distinzione de' due generi di lapide.

(3) Ad veterem etc.2 L'aggiungnere a questo verso il 'toto terrarum orbe maximum'3 si direbbe da noi altri Italiani un appiccicatura4, ovvero attaccato collo sputo5; qui trattasi della parte semplicemente storica, e non già della lodativa6. Si deve dire necessariamente veterem7, e l'aggiungnere altro farebbe dire veramente ad Orazio: Et fortasse cupressum scit simulare. Sed non erat hic locus8. Qui si sta nella cronologia, e tutto ciò che esce dalla semplicità storica e cronologica è intruso a forza di cuneo. Laddove giù basso, dove si vuol far sentire i vantaggi del gnomone, l'esprimer la grandezza è punto sostanziale. Ma si ecciterebbe più l'attenzione. Rispondo che questa lapida va letta due volte, e non è come un sonetto che la prima lettura avanza. L'attenzione di un rettorico si eccita così; ma quella di un uomo dotto è bastantemente riscossa coll'esatta numerazione di secoli, di anni, di misure, di osservazioni. Sopra questo punto io non credo di aver libertà. 'Paullo'9. La resurrezione del Toscanella è un immagine poetica che mi piace, ma spererei allora che il buon Paolo mi si dovesse mettere in ginocchio, ringraziandomi di avere estratto coll'uso di documenti classici il nome suo dalla cattiva e falsa ortografia; e se egli consultasse le lapidi, farebbe ricorso al giudice per la restituzione della 'l'10 tolta male a proposito.

(6) Sembra a me ancora più giusto il 'novas'11 che il 'novissimas'12; la mia speranza mi lusinga pel 'novas'13. (10) Nell'esprimere la frazione delle linee da principio mi era venuto in capo l'uso del punto per le frazioni decimali o centesimali, ma poi ho sospettato che tale caratteristica non fosse intesa da moltissimmi, e che più chiara fosse la caratteristica di 'cent.'14. Pure giacché a Vostra Signoria non pare cosa assurda l'adoperare una caratteristica nota a pochissimi, io godo di escire dalla minuzia del 'cent.'15. Un

punto tondo e profondo, o una virgola, salva tutto. (11) in vece di 'maioris marmoris'16 potrebbe dirsi 'solstitialis marmoris'17. Si guadagna il bello epiteto 'solstitialis'18 perduto sopra, si sopprime la curiosità di chi leggendo il 'maioris'19 ricercasse il 'minoris'20, e dall'altra parte il marmo grande è bastevolmente espresso col verso di sotto, nel quale è citata l'iscrizione e osservazione del marmo grande. (12) Potrebbe dirsi 'quod Solis imaginem pridie idus Junii MDX complectebatur'21, e il senso è più staccato. Potrebbe dirsi 'repraesentavit'22 in vece di 'complectebatur'23, ovvero 'repraesentatis'24 in vece di 'complexi'25. La voce 'repraesento'26 ha qualche vantaggio sopra 'complector'27. (13) inventum pedum28. Per chiarezza maggiore potrebbe dirsi 'inventum fuit'29, il 'fuit'30 non vi è in tutta l'iscrizione. (19) Pardon Monsieur, la sua espressione per indicare la differenza di altezza del nuovo gnomone dal vecchio mi sembra lunga, stentata, ovvero attortilié31; e molto più netta mi sembra la mia 'eadem intra lineam'32. Per sfuggir l'equivoco della voce 'lineam'33, che poi confonderebbesi colla 'linea **meridiana**'34, vi son due strade. La prima è l'aggiungervi 'Parisiensem'35, che allora ognun

Carta 43r

vede che trattasi di una misura. La seconda sarebbe l'usare la frazione del pollice con dire 'intra partem pollicis vigesimam altitudine'1; non già 'ducentesimam'2. La differenza è di 66 centesime di linea, la quale rigorosamente è un tantino più di 1/18. Potrebbe dirsi 'intra partem duodevigesimam'3, che allora sarebbe più giusto. Mi sembra che l'espressione 'intra'4 esigga una frazion maggiore della vera, e non minore; ora appunto la parte diciottesima è una frazione maggiore della vera; se le piace questa riflessione io scriverò 'intra partem pollicis duodevigesimam'5 come ho detto. Nell'iscrizione ho scritto 'vigesimam'6 per esprimere una frazione di diecina che sia la più prossima. Il tacere la specie di questa diffrenza, cioè se sia additiva, o sottrattiva, non mi par male per due ragioni. La prima è perché qui si vuol dire che tal differenza è disprezzabile; onde che importa che non si sappia la sua specie? In secondo luogo, come ho già scritto, basta aver occhi per vedere nel marmo solstitiale, e nella **meridiana** che gli sta accanto, che il livello di questa è più basso. (22) Mi pare più a caso 'consignatum'7 che 'signatum'8, e ciò per due ragioni. Prima, perché al leggere 'signatum'9 vengono alla mente i 'duodecim millia signati'10. Secondo, perché il 'consignatum'11 in Latino dice giusto quello che io voglio, cioè il punto perpendicolare raccomandato, confidato, assicurato con segni segnati sul metallo12; laddove il 'signatum'13 dice solo segnato, inciso etc.14. (23) Confesso il vero che mi piace più il 'rei necessitate ... constitit'15 che il data opera ... constitit16, come Vostra Signoria mi suggerisce. Prima il 'data opera'17 non vuole il verbo 'constitit'18, ma convenientemente un verbo indicante l'azione, come sarebbe 'constitutum etc.'19. Di più chi legge il 'data opera constitit'20 subito domanda un altro perché; perché mai consigliatamente e a bella posta tal punto si è posto più basso? Bisognerebbe rispondere: per mera necessità21. Or non è meglio il dirlo espressamente? 'Rei necessitate'22. Allora ognuno si cheta; necessitas non habet legem23. (26) In vece di 'cursum'24 potrebbe dirsi 'mensuram'25, ma questa parola è già stata adoperata. In vece di 'diem'26 potrebbe dirsi 'celebrationem'27, ma il 'diem'28 è più determinato. (29) In vece di 'summus'29 mi piacerebbe più 'magnus'30. L'elogio di Sua Maestà Imperiale così ha tutta la buona corrispondenza colla Pasqua, a cui giova la **meridiana**; questa è una cerimonia ecclesiastica bene indicata col 'sacrarum rerum'31. La voce 'studiosissimus'32, attesa la Maestà Imperatoria e l'uso delle lapidi antiche, par veramente poco, ma essa è più conforme alla verità, e il superlativo aiuta non poco. Così l'elogio non è sella da tutti i cavalli33 e non è troppo, atteso il lavoro del gnomone. (30) Quest'ultimo verso mi ha molto tormentato; si potrebbe dire 'Astronomis dedit'34, ma a Vostra Signoria pare che allora il dono ristringasi a poche persone. L'Etruscis suis dedit'35 è troppo ampio, e pecca di vizio contrario; a me pare più giusta quest'altra espressione 'earum cultoribus dedit'36, che è di mezzo tra le due prime. A lei come pare? Di più mi aggrada meglio il 'dedit'37 che il 'posuit'38; poiché già si sa fin da principio che il lavoro tutto è stato fatto 'Auspiciis etc'39; ma questa donazione40 dice di più, ed è conforme alla lapidaria. Vi è da fare un'altra considerazione. Noi siamo già nel MDCCLVI, e la lapida si mette quest'anno, dunque vi va espresso l'anno 1756; ora in quest'anno è vero il 'dedit'41, ma non già il 'posuit'42, che cadde l'anno scorso. Potrebbe di più pensarsi alle seguenti spressioni 'publico commodo posuit'43, 'publicae utilitati dedit'44, 'bono publico dedit'45, etc. La prego dunque a notarmi verso per verso tralle espressioni proposte, ed indicarmi quale più le sia di genio. La mia libertà è oramai legata al grosso dell'iscrizione, ma resta sospesa sopra alcune formole che sono le formole espresse in questa lettera. La sua autorità, e le ragioni che mi somministrerà, son capaci

Carta 43v

di togliermi dall'equilibrio. Le confermo di nuovo la mia servitù; la prego a continuarmi la sua dolcissima amicizia, a comandarmi liberamente. Mille grazie degli articoli scritti sul Re Nicolao I. Je suis avec attachement votre serviteur

Di Vostra Signoria

Devotissimo ed Obedientissimo Servo

Carta 81r

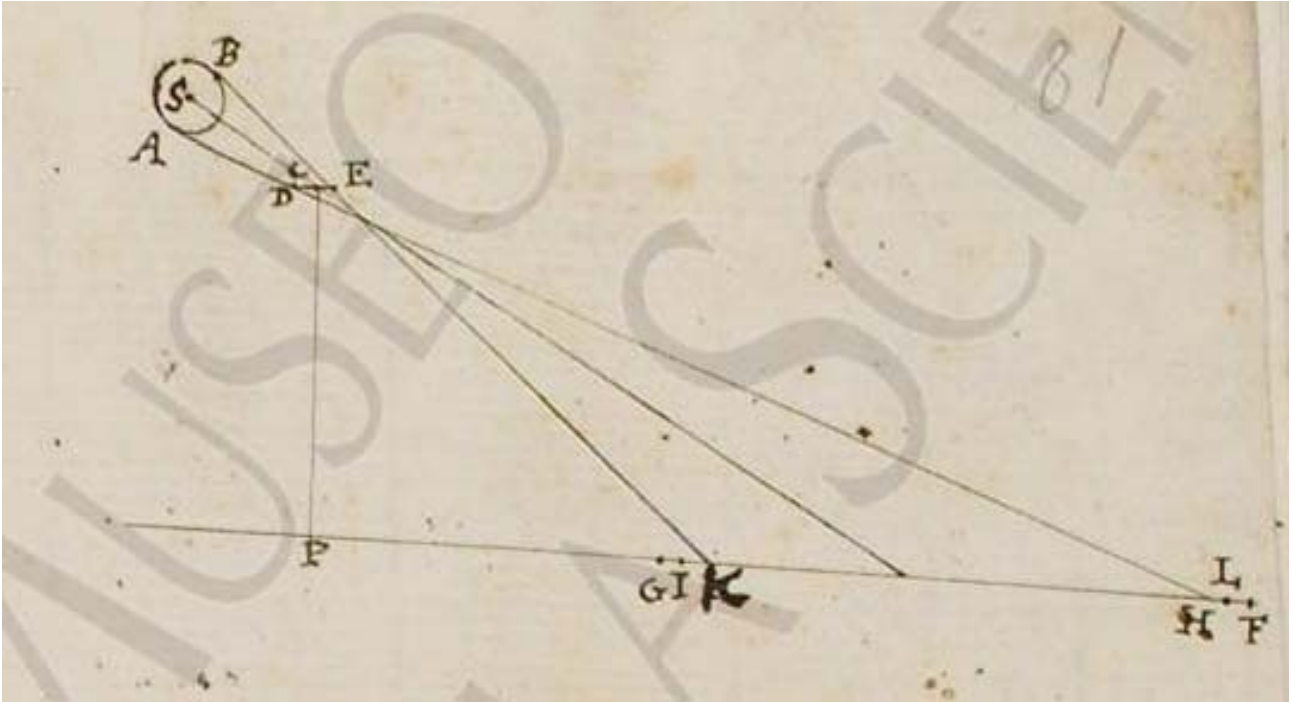
Al mio Carissimo in Cristo M.ro

Il M.ro Leonardo Maria Ximenes della Compagnia di Gesù.

Collegio Romano. Roma.

Frascati, 21 Settembre 1737.

Sia ABC1 il Sole (vedi fig. sotto), DE il diametro orizzontale del buco per cui vengono i raggi nella meridiana PF. Il raggio australe AD prodotto incontri la meridiana in H, e tocchi il Sole in A, ed il boreale BE tocchi il Sole in B, incontrando la meridiana in K. Perché i raggi che dalla medesima parte del Sole vengono in terra a termini non molto lontani sono sensibilmente paralleli, se si concepirà un altro raggio australe tirato da A per E, anderà a ferire in F, riuscendo la HF=DE; e similmente il raggio boreale tirato da B per D ferirà in G, riuscendo GK=DE. Dunque sapendosi DE si sa HF e KG. Ma per osservazione si ha il punto estremo F dell'elissi, ed il punto estremo G. Dunque defalcando LF=DC, cioè sottraendo dalla tangente osservata PF la parte nota LF, si ottiene la tangente PL che ha la distanza del lembo australe A dal vertice; e di nuovo defalcando in modo contrario GI=EC, cioè aggiugnendo alla tangente osservata PG la parte nota GI, si ottiene la tangente PI della distanza del lembo boreale B dal vertice; onde il semidiametro del buco DE si leva dalla PF e si aggiugne alla PG, tangenti osservate, per havere le tangenti corrette PL, PI appartenenti al raggio che da A passa pel centro del buco C, e similmente da B passa pel medesimo centro. Ottenute queste due distanze dal vertice de' punti A, B per mezzo delle tangenti cercate sulle tavole trigonometriche, la semidifferenza aggiunta alla distanza minore, o levata dalla maggiore, darà la distanza solare dal vertice, a cui applicando la correzione che richiede la rifrazione, si haverà la vera distanza del Sole, o centro di esso, con riuscire tutta la differenza uguale al diametro apparente del medesimo. Quanto alla parallassi non occorre farne conto, mentre i moderni la riducono a 6'' quando il Sole è orizzontale, o a 12'', cioè fisicamente a nulla, quando il Sole ha qualche altezza come nel caso nostro. Mi riverisca il Padre Vasco Mendozza, e lo preghi da parte mia a caricare gl'orioli nel tempo che lei verrà a Frascati. Boscovich ha havuto un'altra scosserella, ma non è criminale. Se il tempo non guarisce ci ammaleremo tutti. I miei rispetti a cotesto Padre ministro, e preghi per me

Lettera scritta dal Padre Borgondis.

CARTA 193r

Pisa, 30 Ottobre 1758.

Carissimo Amico

Sia benedetto chi ha inventato la carta e l'inchiostro, e la maniera di scrivere le lettere, perché così non potendo parlarsi due amici, come io non ho potuto parlare a voi, si possono significare scambievolmente tutti i loro sentimenti. Io vorrei sentire il parer vostro intorno alla **meridiana** che si vorrebbe tirare nel Duomo di Milano. La **meridiana** si potrebbe tirare in due modi, e far arrivare da un solstizio all'altro, o prendendo la luce a circa sessanta braccia d'altezza, e stendendo la **meridiana** per tutta la nave che fa la croce colla nave di mezzo, o restringendo la **meridiana** alla metà della nave, e prendendo la luce a trenta o fors'anco trentaquattro e trentacinque braccia d'altezza. In questo secondo caso la **meridiana** sarebbe d'un estensione poco minore di quella di San Petronio, ma non sarebbe di quell'estensione che potrebbe avere a Milano. Nel primo caso poi, restando estesa del doppio, vi sarebbe un inconveniente irrimediabile, che passando sopra il sepolcro di San Carlo, che resta in mezzo alla nave e non si può declinare, e resta aperto al di sopra con intorno una balaustra, la **meridiana** non servirebbe per venti giorni in circa verso i due equinozii. Io quasi crederei che quest'incommodo compensasse il vantaggio della longhezza doppia. In oltre stendendo la **meridiana** per tutta la nave temerei che nel solstizio d'inverno la specie solare per la grandezza fosse troppo languida, e così quasi mi determinerei per la **meridiana** più corta e continuata. Pure voglio sentir il giudizio vostro prima di determinarmi.

Pisa, 30 Ottobre 1758.

MANOSCRITTO GALILEIANO N. 284

Carta 154r

Copia

Capitolo di lettera di Monsù Petit

Di S.A. Alla quale io pregavo di mandare i miei discorsi che ultimamente il Sig.r Duamel ha fatti stampare con la sua Astronomia fisica, de' quali voi sapete che ve n'è uno appartenente alla latitudine di Parigi, e la declinazione della calamita fatta per voi e nell'occasione della vostra bell'opera dell'Antichità di Parigi. Io averò ben dispiacere se, per la negligenza del nostro amico Tevenot, S.A. non avesse ancora ricevuto le attestazioni della mia reverenza e li detti discorsi, de' quali vi prego d'informarvene e di giustificarmene. Io ne mandai ancora qualche esemplare al Sig.r Settala a Milano et al Sig.r Cassini a Bologna, da' quali non ho avuto risposta sodisfacevole, in che io gli pregavo di verificare la declinazione della calamita sopra di qualche linea **meridiana** esattamente descritta, perché avendola fatta quest'anno a Parigi et in casa di Mons. Tevenot in campagna, noi aviamo trovato che non vi era alcuna declinazione e che le lancetta è propriamente su la linea **meridiana**, e per quel ch'è mio parere, è che questa può prendere da un moto della propensione della terra nel suo centro, che fa cambiare la **meridiana**, e non la virtù magnetica, che seguita sempre il polo della terra. Io lo avevo pregato di provarlo e verificarlo sopra qualche linea antica **meridiana** descritta da 50 o 60 anni in qua da qualche persona diligente, se ci fosse mutazione al presente

Carta 154v

e se quella che si descrivesse adesso convenisse con l'antica e gli fusse parallela, o facesse il medesimo angolo che la declinazione della lancetta di quei tempi fa in questi tempi; ma di tutto questo non ho avuto risposta alcuna da veruna parte dove ho scritto, perché forse può essere che non abbiano potuto trovare nessuna linea **meridiana** antica assai giusta, e della quale possano esser ben certi per compararla con queste che si faranno di presente, e questo è quello di che noi doviamo dolerci, che nessuno abbia pensato da cent'anni in qua a lasciarci questa linea descritta in qualche luogo invariabile et immobile, come s'è fatto da poco in qua il San Petronio di Bologna, che servirà tra qualche tempo a giustificare molte cose pel cielo o per la terra.

Ma poiché io sono sopra la calamita, e tratto con voi dell'Isola dell'Elba attenente a S.A., io vi prego d'assicurarvi se è vero che la lancetta declina diversamente in quest'isola e se vi è qualche parte dove ella declini fino a 20 gradi, cosa ch'io non credo, come né meno quel che mi ha scritto altre volte il Settala che aveva due o tre pietre che non pesavano due once, che alzavano aste di ferro 50 o 60 libbre, ma quand'io l'ho stimolato e fatto stimolar da persone di qualità di trovarmene, vendermene o prestar qualcuna sotto buona sicurezza, non ci ha fatto veruna risposta. Vedete qual che se ne può credere e se

Carta 155r

voi passate a Milano, assicuratevene et attestateli che non siamo burlati a Parigi; e se nel vostro viaggio et in Fiorenza, dove ne deve esser molte, voi ne trovassi qualcheduna buona disarmata, e dalla quale si possa cavarne un globo di due, tre o quattro dita grosso, voi mi obbligheresti infinitamente a comprarla per me. Io ho qualche bell'esperienza da fare che io non finisco per mancanza di quella, ancorché voi sapete che ne ho molt'altre, e per queste la mia opera contro di Monsù de Cartes resta imperfetta. Me ne fanno sperare di Norvegia cavate secondo le mie memorie dalla terra o di miniera, e segnate da 4 parti del mondo che le occupavano, essendovi attaccate; ma se io potessi avere la medesima cosa dall'isola dell'Elba, che è più vicina a noi, quanto sarei obbligato a chi me ne facesse questa grazia et a voi che me la procuraresti per l'avanzamento di questa filosofia magnetica!

Carta 156r

Copia

Risposta del S.r D.r Giovanni Domenico Cassini al capitolo di lettera di Monsù Petit

L'esatta descrizione della **meridiana** richiede tante circospezioni che non essendo di volgar perspicacia l'osservarle, malamente potiam fidarci che quelle che troviam descritte da altri, senza sapere il modo e la diligenza in esse adoprata, non svariino alquanti minuti dal vero sito.

Quelle che si descrivono per mezzo dell'ombra d'uno stile ch'è 'l modo più usitato, ancorché si faccia elezzione del tempo solstiziale, per la perplessità nell'esatta terminazione dell'ombre, per la brevità dello stile, per qualsisia inegualità o scabrosità o inclinazione del piano, soggiacciono a svarii di gradi interi.

Quelle che si determinano per mezzo d'un'altezza del sole presa con istromenti ancorché esatti, restano con molta ambiguità, quando il sole con poca mutazione d'altezza fa notabile mutazione di sito orizzontale, come avviene qualch'ora innanzi, e doppo mezzogiorno, e presuppongono sempre molti elementi, cioè l'altezza del polo, il vero luogo del sole, l'obliquità del zodiaco, oltre alle refrazioni e parallassi, e perciò come descritte con metodo troppo composto non sogliono riuscire esatte.

Con due altezze delle stelle uguali una innanzi, l'altra doppo mezzogiorno in notabil distanza del meridiano e del sole, ne' giorni solstiziali riescono più accertate

Carta 156v

sì come anco ha evidenza la descrizione della via della specie del sole, introdotta per un buco rotondo orizontale molto alto in un piano esattamente orizontale nel giorno solstitiale, per trovare per mezzo di essa e del punto verticale esattamente stabilito la **meridiana**, come s'è fatto in San Petronio di Bologna, et evidentissima è quella che si cava dalle due massime declinazioni diurne della stella polare, che pigliano per mezzo la **meridiana**, massime con istromenti molto grandi.

Ma perché simili diligenze non si fanno che da peritissimi astronomi per valersene di fondamento nell'osservazioni celesti, non è così in pronto avere meridiane antiche di questa sorte, né devonsi le altre meridiane fatte in alcuno de' primi modi metter ad altro capitale che ad uso d'orologi solari, ne' quali si trascurano simili esattezze. Né è cosa da maravigliarsi se nello stesso piano, in diversi tempi, venga la **meridiana** un poco diversamente descritta, mentre ogni tal descrizione è per natura soggetta a qualche svario; e chi ne farà l'esperienza troverà non poca difficoltà in descrivere nel giorno stesso, non che in diversi tempi, due lunghe meridiane nello stesso piano senza sensibile declinatione d'una all'altra.

Carta 157r

Non par dunque che un poco di svario trovato fra due meridiane descritte in diversi tempi deva esser sufficiente fondamento di sospicare che da un tempo all'altro sia seguita reale mutazione della **meridiana** per moto del cielo o della terra, essendo più pronto attribuirlo alla somma difficoltà di descrivere con esattissimo confronto due meridiane.

Quando da un tempo all'altro si trovasse differenza evidentemente maggiore di quella che possa portare la difficoltà dell'esatta descrizione, e questa si trovasse in luoghi diversi, e in diversi tempi con certe proporzioni corrispondenti a luoghi e tempi, allora

potrebbesi cominciare a dubitare di tal real mutazione. Ma sin ora le differenze che si presuppongono per fondamento son così piccole che quando tutto quello svario si attribuisse alla difficoltà delle descrizioni, ancor rimane alle descrizioni stesse la lode di più che mediocremente diligenti, essendo difficile a non commetter svarii maggiori con simiglianti metodi in due meridiane nell'istesso giorno, nell'istesso luogo descritte. Onde tanto è lontano che le osservazioni esposte debbano dar motivo d'entrare in questo dubbio e di farne perquisizione, che più tosto quando altronde vi fusse dubbio, basterebbero queste a farlo deporre, mentre

Carta 157v

le differenze sono dentro i termini di quelle, a' quali soggiacciono per se stesse le osservazioni. Onde almeno potiam concludere non esserci mutazione evidentemente sensibile, ciò che siasi d'una insensibile mutazione, di cui non è sicuro il far prova con antiche meridiane, nelle quali non sappiamo che siano con straordinaria diligenza e circospezione descritte.

È difficile il trovar altre antiche meridiane che degl'orologi solari, ne quali non si presuppone tanta esquisitezza. Tra queste la **meridiana** dell'orologio della Piazza di Bologna, nella faccia meridionale della Torre del Palazzo del Podestà, che si suppone molto antica, concorre con la gran **meridiana** di San Petronio, descritta con ogni diligenza nel solstizio estivo del 1656. Chi avesse certezza della retta descrizione di quella, come abbiam di questa, potrebbe concludere non apparire per gran lunghezza di tempo sensibile mutazione di **meridiana**; resta però per mezzo di questa molto maggior probabilità dell'immutabilità sensibile, e dalla **meridiana** di San Petronio per esser molto grande et esatta, esaminata doppo qualche lunghezza di tempo si averà maggior evidenza della verità di questo fatto.

Una insensibile mutazione del centro dell'asse e de' poli della terra par che si potesse presupporre dalla variazione a noi sensibile della superficie della terra, che si fa continuamente con abbassarsi

Carta 158r

e dimagrirsi i monti e riempiersi le valli; ma sì come l'inegualità della superficie della terra è molto poca in proporzione di tutta la di lei grandezza, così questa sola nel ridursi ad egualità non farà già mai mutazione che possa discernersi nella **meridiana** che si mutasse in diversi luoghi diversamente con la mutazione de' poli.

Quanto alla mutazione della direzzione magnetica, che in progresso di tempo si vada facendo, né meno di questa pare sufficiente motivo di sospettare l'aver in diversi tempi e diverse meridiane osservato alquanti minuti di diversità di declinazione, sì perché per le ragioni predette non abbiamo certezza dell'esatta descrizione di quelle meridiane nel termine di quei pochi minuti, sì perché riesce sommamente difficile anco ad una **meridiana** giustissima determinar la declinazione stessa così sottilmente che non segua svario di pochi minuti; poiché richiedendosi in un circolo che possa distinguere tutti i minuti, il diametro di lunghezza almeno di 4 piedi, la lunghezza delle lancette di 4 o 5 once fatta diametro d'un circolo a pena, potrà dare in esso né meno le decine di minuti distintamente. Nè questa difficoltà è superabile col prolungar la linea a segno che diventi diametro d'un circolo, in cui si possano distinguere i minuti,

Carta 158v

poiché simili prolongazioni di linee brevi, in pratica non si fanno con evidente esattezza e massime quelle di queste lancette che non sono senza grossezza sensibile; né è facile sottilizzare in esse sino a questo segno con l'occhio la vera linea imaginaria indivisibile della direzzione.

Chi farà prova di prolongare in diverse parti dello stesso piano simili linee di quattro o cinque piedi, s'accorgerà facilmente quanto sia difficile descriverle esattamente parallele. Onde è che alcuni avendo trovato declinar l'una dall'altra simili linee con diversi aghi descritte, non riflettendo quanto facilmente ciò possa procedere dalla difficoltà d'operare con tale esattezza, l'hanno attribuito a diversa declinazione che abbino diverse calamite, la quale forse non è improbabile, ma non però con simile esame a sufficienza provata.

Tralascio la circospezzione con cui bisogna in simili osservazioni guardarsi non solo dal ferro, ma anco da certi altri corpi vicini, avendo sperimentato più d'una volta che la vicinanza a' mattoni più e meno cotti la fanno più e meno declinare, e sì come conosciam questi, così niuna certezza abbiamo ch'altri non ve ne siano di simili facultà a noi ignote, che nelle operazioni ponno per accidente incontrarsi. Onde dato ancora che fosse oltre

Carta 159r

poiché simili prolongazioni di linee brevi, in pratica non si fanno con evidente esattezza e massime quelle di queste lancette che non sono senza grossezza sensibile; né è facile sottilizzare in esse sino a questo segno con l'occhio la vera linea imaginaria indivisibile della direzione.

Chi farà prova di prolongare in diverse parti dello stesso piano simili linee di quattro o cinque piedi, s'accorgerà facilmente quanto sia difficile descriverle esattamente parallele. Onde è che alcuni avendo trovato declinar l'una dall'altra simili linee con diversi aghi descritte, non riflettendo quanto facilmente ciò possa procedere dalla difficoltà d'operare con tale esattezza, l'hanno attribuito a diversa declinazione che abbino diverse calamite, la quale forse non è improbabile, ma non però con simile esame a sufficienza provata.

Tralascio la circospezzione con cui bisogna in simili osservazioni guardarsi non solo dal ferro, ma anco da certi altri corpi vicini, avendo sperimentato più d'una volta che la vicinanza a' mattoni più e meno cotti la fanno più e meno declinare, e sì come conosciam questi, così niuna certezza abbiamo ch'altri non ve ne siano di simili facultà a noi ignote, che nelle operazioni ponno per accidente incontrarsi. Onde dato ancora che fosse oltre

Carta 159v

In Bologna la calamita non declina sensibilmente dalla **meridiana**, ancorché alcuni abbiano publicato che declini tre gradi, e se bene si può attribuire questa differenza al modo di osservare, non per questo vien reso probabile il perpetuo concorso della **meridiana** con la linea della direzzione magnetica, ancorché in alcuni altri luoghi sia stato con diligente metodo osservato; poiché publicandosi in molti luoghi simili declinazioni di molti gradi, sarebbe un tacciare di troppo grossolane tali osservazioni o quali sono state stabilite, se allo svario di esse si attribuisse tanta differenza. E si passerebbe da un estremo all'altro nel fondare su pochi minuti di differenza una reale mutazione e poi non far caso delle differenze di molti gradi per istabilire l'uniformità delle declinazioni. Né però deve defraudarsi della dovuta lode chi dell'uno e dell'altro su tali fondamenti ha dubitato, mentre porge occasione e stimolo di rintracciare con maggior diligenza et accuratezza la verità del fatto.